

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11127028 A**

(43) Date of publication of application: **11 . 05 . 99**

(51) Int. Cl.

**H03B 5/12**

**H03J 3/20**

(21) Application number: **09288254**

(71) Applicant: **ALPS ELECTRIC CO LTD**

(22) Date of filing: **21 . 10 . 97**

(72) Inventor: **YAMAGATA YUICHIRO**

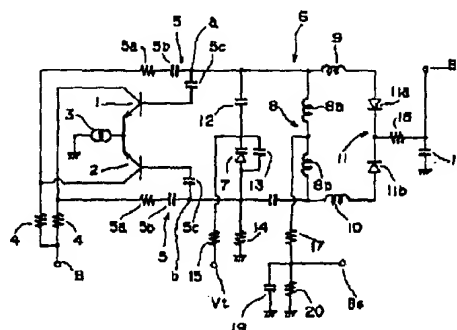
(54) **BALANCED OSCILLATOR**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a resonance circuit from being unbalanced at the time of band changeover of a balanced oscillator.

**SOLUTION:** This oscillator is provided with a 1st terminal (a), a 2nd terminal (b), a varactor diode 7 that is connected between the 1st terminal (a) and the 2nd terminal (b) and receives a tuning voltage to change an oscillating frequency, a 1st inductor 8 that is connected between the 1st terminal (a) and the 2nd terminal (b) and 2nd and 3rd inductors 9, 10 connected in series between the 1st terminal (a) and the 2nd terminal (b). Then a switch means 11 that connects or disconnects the 2nd inductor 9 and the 3rd inductor 10 in terms of high frequencies is placed between the 2nd inductor 9 and the 3rd inductor 10.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO





(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 3 B 5/12

H 0 3 B 5/12

A

H 0 3 J 3/20

H 0 3 J 3/20

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-288254

(22) 出願日 平成9年(1997)10月21日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 山縣 涌一朗

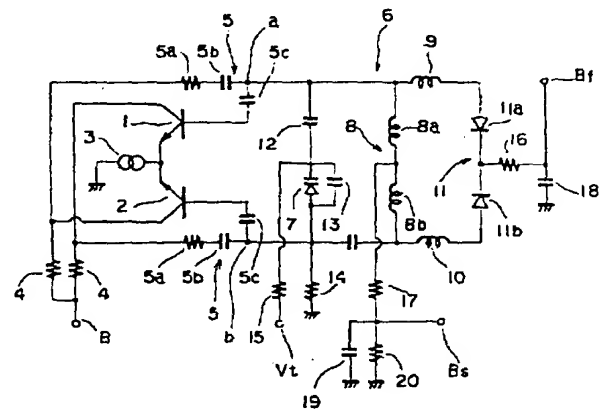
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ  
ス電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 平衡型発振器

(57) 【要約】

【課題】 平衡型発振器のバンド切り替え時に、共振回路が不平衡状態とならないようにする。

【解決手段】 第一の端子 a および第二の端子 b と、前記第一の端子 a と前記第二の端子 b との間に接続されるとともに発振周波数を変えるための同調電圧が供給されるバクタダイオード 7 と、前記第一の端子 a と前記第二の端子 b との間に接続された第一のインダクタ 8 と、前記第一の端子 a と前記第二の端子 b との間に直列的に接続される第二および第三のインダクタ 9、10 とを備え、前記第二のインダクタ 9 と前記第三のインダクタ 10 との間に前記第二のインダクタ 9 と前記第三のインダクタ 10 とを高周波的に接続または切り離すスイッチ手段 11 を設けた。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一の端子および第二の端子と、前記第一の端子と前記第二の端子との間に接続されるとともに発振周波数を変えるための同調電圧が供給されるバラクタダイオードと、前記第一の端子と前記第二の端子との間に接続された第一のインダクタと、前記第一の端子と前記第二の端子との間に直列的に接続される第二および第三のインダクタとを備え、前記第二のインダクタと前記第三のインダクタとの間に前記第二のインダクタと前記第三のインダクタとを高周波的に接続または切り離すスイッチ手段を設けたことを特徴とする平衡型発振器。

【請求項 2】 前記第二のインダクタのインダクタンス値と前記第三のインダクタのインダクタンス値とをほぼ同じとしたことを特徴とする請求項 1 記載の平衡型発振器。

【請求項 3】 前記スイッチ手段をスイッチダイオードで構成し、前記第一のインダクタの midpoint と前記スイッチダイオードの一端との間に前記スイッチダイオードを導通または非導通に切り替えるための電圧を供給するようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の平衡型発振器。

【請求項 4】 前記スイッチ手段をスイッチダイオードで構成し、前記第一のインダクタを互いに直列接続された第四のインダクタと第五のインダクタとで構成し、前記第四のインダクタと前記第五のインダクタとの接続点と前記スイッチダイオードの一端との間に前記スイッチダイオードを導通または非導通に切り替えるための電圧を供給するようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の平衡型発振器。

【請求項 5】 前記スイッチダイオードをアノード同志またはカソード同志が互いに接続された第一のスイッチダイオードおよび第二のスイッチダイオードで構成し、前記 midpoint または前記接続点と前記アノード同志との間、または前記 midpoint または前記接続点とカソード同志との間に前記切り替えのための電圧を供給するようにしたことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の平衡型発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョン信号の受信チューナ等の局部発振器に用いて好適なバンド切り替え機能を有する平衡型発振器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の平衡型発振器（以下、単に発振回路という）を図 2 を参照して説明する。第一の発振トランジスタ 4 1 と第二の発振トランジスタ 4 2 はそれらのエミッタ同志が定電流源 4 3 に接続され、コレクタには電源端子 B から抵抗 4 4、4 4 を介して電源電圧が印加される。また、第一の発振トランジスタ 4 1 のベースと第二の発振トランジスタ 4 2 のコレクタとの間、および第二のトランジスタ 4 3 のベースと第一の発振トランジ

スタ 4 3 のコレクタとの間には同じ構成の帰還回路 4 5、4 5 が接続される。帰還回路 4 5、4 5 は、それぞれ直列に接続された抵抗 4 5 a、第一のコンデンサ 4 5 b および第二のコンデンサ 4 5 c で構成されている。

【0003】そして、二つの帰還回路 4 5、4 5 のそれぞれの第一のコンデンサ 4 5 b と第二のコンデンサ 4 5 c との接続点 A、B 間に共振回路 4 6 が接続されている。共振回路 4 6 はバラクタダイオード 4 7、二つのインダクタ 4 8、4 9 を有して並列共振回路を構成している。即ち、バラクタダイオード 4 7 は、直流阻止コンデンサ 5 0 と直列接続されて接続点 A、B 間に設けられており、このバラクタダイオード 4 7 には補正コンデンサ 5 1 が並列に接続されている。そして、バラクタダイオード 4 7 のアノードがバイアス抵抗 5 2 を介してグラウンドに接続され、カソードには同調端子 V<sub>t</sub> から給電抵抗 5 3 を介して同調電圧が供給されるようになってい

る。ここで、バイアス抵抗 5 2 および給電抵抗 5 3 の抵抗値は、バラクタダイオードの逆方向漏れ電流が一般的には極めて少ないので、数十乃至数百 K $\Omega$ （キコーム）の範囲に選ばれる。

【0004】また、接続点 A、B 間に接続されるインダクタ 4 8、4 9 は互いが直列接続され、一方のインダクタ 4 8 には直流阻止コンデンサ 5 4 を介してスイッチダイオード 5 5 が並列に接続されている。そして、スイッチダイオード 5 5 のカソードにはバイアス抵抗 5 6 の一端が接続され、このバイアス抵抗 5 6 を介してバイアス端子 B<sub>f</sub> からの固定バイアス電圧が印加されており、また、アノードには給電抵抗 5 7 の一端が接続され、この給電抵抗 5 7 を介して切り替え端子 B<sub>s</sub> からの切り替え電圧が供給されるようになっている。なお、固定バイアス電圧および切り替え電圧に重畳されているノイズをカットするために、バイアス抵抗 5 6 の他端と給電抵抗 5 7 の他端とはそれぞれ直流阻止コンデンサ 5 8、5 9 を介してグラウンドに接続している。また、給電抵抗 5 7 の他端はバイアス抵抗 6 0 を介して直流的にグラウンドに接続している。

【0005】以上の構成の平衡型発振器において、例えば、テレビジョン信号のうち周波数の高いハイバンドの信号を受信する場合（以下、ハイバンド時という）には、スイッチダイオード 5 5 を導通状態としてインダクタ 4 8 の両端を高周波的に短絡することによって共振回路 4 6 の共振周波数を高くし、一方、テレビジョン信号のうち周波数の低いローバンドの信号を受信する場合（以下、ローバンド時という）には、スイッチダイオード 5 5 を非導通状態としてインダクタ 4 8 からスイッチダイオード 5 5 を高周波的に切り離すことによって共振回路 4 6 の共振周波数を低くするようにしている。このため、スイッチダイオード 5 5 のカソードにはバイアス端子 B<sub>f</sub> からの固定バイアス電圧を常時印加しておき、ハイバンド時は切り替え端子 B<sub>s</sub> に固定バイアス電圧よ

りも電圧の高い切り替え電圧を供給する。また、ローバンド時は、切り替え端子B sにはほぼ0ボルトの切り替え電圧を供給するかまたはこの切り替え端子B sを解放する。

【0006】ここで、バイアス端子B fに印加される固定バイアス電圧や切り替え端子B sに供給される切り替え電圧は、消費電力の観点から低いことが望ましい（固定バイアス電圧は3〜5ボルト、ハイバンド時の切り替え電圧は6〜8ボルト）が、スイッチダイオード55を

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来の平衡型発振器では、バンド切り替えのためのスイッチダイオード55が、直列接続された二つのインダクタ48、49のうち一方のインダクタ48に並列接続されているので、ローバンド時には接続点Aがバイアス抵抗56と直流コンデンサ58とを直列に介してグラウンドに接続され、また、ハイバンド時には、さらに、給電抵抗57と直流コンデンサ59を直列に介してグラウンドに接続されることになる。しかも、バイアス抵抗56および給電抵抗57の抵抗値は比較的小さいので、接続点AとB、従って共振回路46の両端、のグラウンドに対する高周波的な電位が等しくならず、不平衡となる。

【0008】ところで、平衡型発振器は、グラウンド（接地）を基準して互いに逆相となる（位相が180度異なる）二つの局部発振信号が存在することから、空間を介して周辺の回路へ飛びつく局部発振信号のレベルが少なくなるという利点を有し、また、平衡型発振器の基本動作上、偶数次（特に問題になるのは二次）高調波が発生しないという利点も有している。しかし、上記のように共振回路46において不平衡状態が生じると、前述した平衡型発振器の利点が失われるという問題が発生する。そこで、本発明の目的は、平衡型発振器のバンド切り替え時に、共振回路が不平衡状態とならないようにすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の平衡型発振器は、第一の端子および第二の端子と、前記第一の端子と前記第二の端子との間に接続されるとともに発振周波数を変えるための同調電圧が供給されるバラクタダイオードと、前記第一の端子と前記第二の端子との間に接続された第一のインダクタと、前記第一の端子と前記第二の端子との間に直列的に接続される第二および第三のインダクタとを備え、前記第二のインダクタと前記第三のインダクタとの間に前記第二のインダクタと前記第三のインダクタとを高周波的に接続または切り離すスイッチ手段を設けた。

【0010】また、本発明の平衡型発振器は、前記第二

のインダクタのインダクタンス値と前記第三のインダクタのインダクタンス値とをほぼ同じとした。

【0011】また、本発明の平衡型発振器は、前記スイッチ手段をスイッチダイオードで構成し、前記第一のインダクタの中点と前記スイッチダイオードの一端との間に前記スイッチダイオードを導通または非導通に切り替えるための電圧を供給するようにした。

【0012】また、本発明の平衡型発振器は、前記スイッチ手段をスイッチダイオードで構成し、前記第一のインダクタを互いに直列接続された第四のインダクタと第五のインダクタとで構成し、前記第四のインダクタと前記第五のインダクタとの接続点と前記スイッチダイオードの一端との間に前記スイッチダイオードを導通または非導通に切り替えるための電圧を供給するようにした。

【0013】また、本発明の平衡型発振器は、前記スイッチダイオードをアノード同志またはカソード同志が互いに接続された第一のスイッチダイオードおよび第二のスイッチダイオードで構成し、前記中点または前記接続点と前記アノード同志との間、または前記中点または前記接続点とカソード同志との間に前記切り替えのための電圧を供給するようにした。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の平衡型発振器（以下、単に発振回路という）を図1を参照して説明する。第一の発振トランジスタ1と第二の発振トランジスタ2はそれらのエミッタ同志が定電流源3に接続され、コレクタには電源端子Bから抵抗4、4を介して電源電圧が印加される。また、第一の発振トランジスタ1のベースと第二の発振トランジスタ2のコレクタとの間、および第二のトランジスタ3のベースと第一の発振トランジスタ3のコレクタとの間には同じ構成の帰還回路5、5が接続される。帰還回路5、5は、それぞれ直列に接続された抵抗5a、第一の帰還コンデンサ5bおよび第二の帰還コンデンサ5cで構成されている。

【0015】そして、二つの帰還回路5、5のそれぞれの第一のコンデンサ5bと第二のコンデンサ5cとの接続点である第一の端子a、第二の端子b間に共振回路6が接続されている。共振回路6は、第一の端子aと第二の端子bとの間に設けられたバラクタダイオード7、第一の端子aと第二の端子bとの間に接続された第一のインダクタ8、同様に、第一の端子aと第二の端子bとの間に直列的に接続されるインダクタンス値が互いに等しい第二のインダクタ9および第三のインダクタ10、第二のインダクタ9と第三のインダクタ10との間に接続されたスイッチ手段11となる第一のスイッチダイオード11a及び第二のスイッチダイオード11b等を備え、並列共振回路として構成されている。即ち、バラクタダイオード7は、直流阻止コンデンサ12と直列接続されて第一の端子aと第二の端子bとの間に設けられており、このバラクタダイオード7には補正コンデンサ1

3が並列に接続されている。そして、バラクタダイオード7のアノードがバイアス抵抗14を介してグラウンドに接続され、カソードには同調端子V<sub>t</sub>から給電抵抗15を介して同調電圧が供給されるようになっている。ここで、バイアス抵抗14および給電抵抗15の抵抗値は、バラクタダイオード7の逆方向漏れ電流が一般的には極めて少ないので、数十乃至数百K $\Omega$ （キロオーム）の範囲に選ばれる。

【0016】また、第一の端子a、第二の端子b間に接続される第一のインダクタ8は、インダクタンス値が互いに等しい第四のインダクタ8aと第五のインダクタ8bの二つで構成される。一方、第二のインダクタ9と第三のインダクタ10との間に設けられているスイッチ手段11となる第一のスイッチダイオード11aと第二のスイッチダイオード11bは、一端（カソード）同志が接続され、他端（アノード）はそれぞれ第二のインダクタ9および第三のインダクタ10に接続されている。そして、第一および第二のスイッチダイオード11a、11bのカソードにはバイアス抵抗16の一端が接続され、このバイアス抵抗16を介してバイアス端子B<sub>f</sub>からの固定バイアス電圧が印加されている。また、第一のインダクタ8の midpointである第四のインダクタと第五のインダクタとの接続点には給電抵抗17の一端が接続され、この給電抵抗17を介して切り替え端子B<sub>s</sub>からの切り替え電圧が供給されるようになっている。なお、固定バイアス電圧および切り替え電圧に重畳されているノイズをカットするために、バイアス抵抗16の他端と給電抵抗17の他端とはそれぞれ直流阻止コンデンサ18、19を介してグラウンドに接続している。また、給電抵抗17の他端はバイアス抵抗20を介して直流的にグラウンドに接続している。

【0017】以上の構成の平衡型発振器において、例えば、テレビジョン信号のうち周波数の高いハイバンドの信号を受信する場合（以下、ハイバンド時という）には、第一のスイッチダイオード11aと第二のスイッチダイオード11bとを導通状態として第二のインダクタ9と第三のインダクタ10とを高周波的に直列接続して、第一のインダクタ8に並列に接続する。従って全体のインダクタンス値を減少して共振回路6の共振周波数を高くする。一方、テレビジョン信号のうち周波数の低いローバンドの信号を受信する場合（以下、ローバンド時という）には、第一のスイッチダイオード11aと第二のスイッチダイオード11bとを非導通状態として第二のインダクタ9と第三のインダクタ10とを高周波的に切り離すことによって共振回路6の共振周波数を低くするようにしている。このために、第一のスイッチダイオード11aと第二のスイッチダイオード11bとのカソードにはバイアス端子B<sub>f</sub>からの固定バイアス電圧を常時印加しておき、ハイバンド時は切り替え端子B<sub>s</sub>に固定バイアス電圧よりも電圧の高い切り替え電圧を供給

する。また、ローバンド時は、切り替え端子B<sub>s</sub>にはほぼ0ボルトの切り替え電圧を供給するかまたはこの切り替え端子B<sub>s</sub>を解放する。

【0018】以上のように、本発明の平衡型発振器では、バンド切り替えのためのスイッチ手段11が第二のインダクタ9と第三のインダクタ10との間に設けているので、スイッチ手段11にバイアス電圧を印加するバイアス抵抗16の抵抗値が小さくても平衡度がくずれることがない。これは、第二のインダクタ9と第二のインダクタ10との間に仮想のグラウンドが存在するためである。そして、スイッチ手段11に二個のスイッチダイオード11a、11bを用いてこのスイッチダイオード同志の接続点にバイアス電圧を給電するようにしているので平衡度に優れた平衡型発振器が構成できる。またこの場合、第二のインダクタ9のインダクタンス値と第三のインダクタ10のインダクタンス値とをほぼ等しくすることによって平衡度は一層保たれる。

【0019】なお、第一のスイッチダイオード11aと第二のスイッチダイオード11bのそれぞれのアノード、カソードの向きを逆にしてもよい。この場合はバイアス端電圧と切り替え電圧の供給方向と電圧の高低関係を変えればよい。また、第一のスイッチダイオード11aあるいは第二のスイッチダイオード11bのいずれか一方を削除して、第一のインダクタ9と第二のスイッチダイオード11bのカソードとを直接接続するか、あるいは、第二のインダクタ10と第一のスイッチダイオード11aのカソードとを直接接続してもよい。

【0020】さらに、第一のインダクタ8を一個のインダクタで構成しても良く、インダクタンス値が1/2となる第四のインダクタ8aと第五のインダクタ8bとの二個で構成してもよい。

#### 【0021】

【発明の効果】以上のように、本発明の平衡型発振器は、第一の端子と第二の端子との間に接続されるとともに発振周波数を変えるための同調電圧が供給されるバラクタダイオードと、第一の端子と第二の端子との間に接続された第一のインダクタと、第一の端子と第二の端子との間に直列的に接続される第二および第三のインダクタとを備え、第二のインダクタと第三のインダクタとの間にこれらの第二のインダクタと第三のインダクタとを高周波的に接続または切り離すスイッチ手段を設けたので、スイッチ手段は第二のインダクタと第二のインダクタとの間に存在する仮想のグラウンド点に設けられることになり、平衡度に優れた平衡型発振器が構成できる。

【0022】また、本発明の平衡型発振器は、第二のインダクタのインダクタンス値と第三のインダクタのインダクタンス値とをほぼ同じとしたので、平衡度が一層向上する。

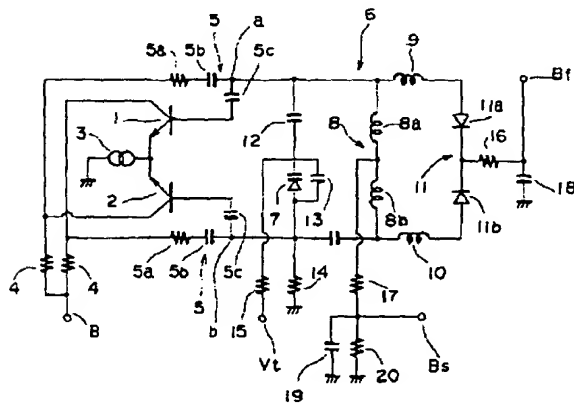
【0023】また、本発明の平衡型発振器は、スイッチ手段をスイッチダイオードで構成し、第一のインダクタ

の midpoint とスイッチダイオードの一端との間にスイッチダイオードを導通または非導通に切り替えるための電圧を供給するようにしたので、第二のインダクタと第三のインダクタとを直列接続して且つ第一のインダクタに並列接続することが簡単になる。

【0024】また、本発明の平衡型発振器は、スイッチ手段をスイッチダイオードで構成し、第一のインダクタを互いに直列接続された第四のインダクタと第五のインダクタとで構成し、第四のインダクタと第五のインダクタとの接続点とスイッチダイオードの一端との間にこのスイッチダイオードを導通または非導通に切り替えるための切り替え電圧を供給するようにしたので、第二のインダクタと第三のインダクタとを直列接続して且つ直列接続された第四のインダクタおよび第五のインダクタに並列接続することが簡単になる。

【0025】また、本発明の平衡型発振器は、スイッチダイオードをアノード同志またはカソード同志が互いに接続された第一のスイッチダイオードおよび第二のスイッチダイオードで構成し、第一のインダクタの midpoint または第四のインダクタと第五のインダクタとの接続点とアノード同志との間、または第一のインダクタの midpoint または第四のインダクタと第五のインダクタとの接続点とカソード同志との間に切り替えるための電圧を供給するようにしたので、局部発振器の平衡度はさらに優れたものとなる。

【図 1】



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の平衡型発振器の回路図である。

【図 2】従来の平衡型発振器の回路図である。

## 【符号の説明】

1、2 発振トランジスタ

3 定電流源

4 抵抗

5 帰還回路

5a 抵抗

5b 第一の帰還コンデンサ

5c 第二の帰還コンデンサ

6 共振回路

7 バラクタダイオード

8 第一のインダクタ

8a 第四のインダクタ

8b 第五のインダクタ

9 第二のインダクタ

10 第三のインダクタ

11 スwitch手段

11a 第一のスイッチダイオード

11b 第二のスイッチダイオード

12、19、20 直流阻止コンデンサ

13 補正コンデンサ

14、16、20 バイアス抵抗

15、17 給電抵抗

【図 2】

